

WEEK | ISSUED

8513 / 28 APR 95

TRIU = Q25 93-152317/18 = RU 2015941-C1
 Aircraft aerodynamic surface boundary layer control procedure - uses vortex chambers at rear of aerodynamic surface connected to low-pressure source

**TRIUMF RES FRODN ASSOC 91.10.14 91SU-5004219
 (94.07.15) *WO 9308076-A1 B64C 21/08**

The aircraft aerodynamic surface boundary layer control procedure consists of producing linked vortex flows in chambers located in the rear part of the aerodynamic surface, from which air is sucked. The speed at which the air is sucked out is controlled, at first increasing it gradually to produce linked swirl flows, and then maintaining it at a level at which there is a non-separated flow over the aerodynamic surface.

The pressure is measured at the rear section of the aircraft, and the non-separation of the flow is judged from the maximum value of the pressure. The aircraft on which the method is carried out has a fuselage in the shape of a supporting wing, jet engines and a gas dynamic boundary layer control system, with a row of rear swirl chambers which are open on the boundary layer side and linked to a low-pressure source.

ADVANTAGE - Improved boundary layer flow with reduced energy consumption. Bul.13/15.7.94 (app Dwg.No.0/1)

©1995 DERWENT INFORMATION LIMITED

Derwent House 14 Great Queen Street London WC2B 5DF England UK

Derwent Incorporated
 1420 Spring Hill Road Suite 525 McLean VA 22102 USA
 Unauthorised copying of this abstract not permitted



DERWENT
 Scientific and Patent Information



(19) RU (11) 2 015 941 (13) C1

(51) МПК² B 64 C 21/08РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 5004210/23, 14.10.1991

(46) Дата публикации: 15.07.1994

(56) Ссылки: 1. Патент ФРГ N 1273338, кл. 62B 60, 1969.2. Патент США N 4371474, кл. B 64C 21/08, 1987.

(71) Заявитель:
Щукин Л.Н.,
Шыбаков А.П.,
Каролин И.А.,
Королев В.Г.,
Сиренец А.И.(72) Изобретатели: Щукин Л.Н.,
Шыбаков А.П., Щукин И.А., Каролин
Р.М., Пушкин Р.М.,
Пущин С.В.,
Фиценко С.В.(73) Патентообладатель:
Некоммерческое производственное предприятие
"Триумф"(71) Заявитель (прод.):
Месс А.М., Пушкин Р.М., Фиценко С.В.**(54) СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ПОГРАНЧИЧНЫМ СЛОЕМ НА АЭРОДИНАМИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА**

(87) Резерв:

Изобретение относится к авиации, а именно к способам управления пограничным слоем на аэродинамической поверхности ЛА. Цель изобретения - уменьшение энергозатрат для улучшения аэродинамических характеристик ЛА путем отсева пограничного слоя. Для достижения цели изобретение способа управления пограничным слоем на аэродинамической поверхности ЛА, основанном на формировании присадочненных вихрей в ячейках в кормовой части ЛА, где поток воздуха из ячеек из полости ячеек, в процессе отсева скорость отбора воздуха постепенно увеличивают до момента полного присоединения

пограничного слоя к поверхности и формирования вихрей в ячейках, после чего воздух, сформированный до момента, при котором ячейка имеет место безотрывное оттаскивание пограничности петатательного аппарата. Для дополнительного уменьшения энергозатрат отсасываемый воздух из ячеек формируется вихрь, который, попав в зону действия этого потока, реализованной при бортиковым обтекателем, предает давления на поверхности, отсасывая этим потоком о помехи отсасывания воздух из ячеек последовательно, начиная с ячейки максимально приближенных к кормовой. З.з.п. Фильм, Т.ил.

RU 2 015 941 C1

RU 2 015 941 C1



RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(18) RU (11) 2 015 941 (13) C1

(61) INT. CL⁵ B 64 C 21/08

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 5004219/23, 14.10.1991

(46) Date of publication: 15.07.1994

(71) Applicant:
SHCHUKIN L.N.,
SHIBANOV A.P.,
SHCHUKIN I.L.,
KARELIN V.G.,
SAVITSKIY A.I.

(72) Inventor: SHCHUKIN L.N.,
SHIBANOV A.P., SHCHUKIN I.L., KARELIN
V.G., SAVITSKIY A.I., MASS A.M., PUSHKIN
R.M., FISHOHENKO S.V.

(73) Proprietor:
NAUCHNO-PROIZVOZDSTVENNOE
PREDPRIYATIE "TRIUMF"

(71) Applicant (cont.):
MASS A.M., PUSHKIN R.M., FISHOHENKO S.V.

(54) METHOD TO CONTROL BOUNDARY LAYER ON AERODYNAMIC SURFACE OF AIRCRAFT

(57) Abstract:

FIELD: aviation. SUBSTANCE: method is based on formation of joining swirls in cells of rear part of the aerodynamic surface by suction of air from cavities of the cells. During suction pressure ahead of air suction steadily increasing till the instant of full connection of this boundary layer to the surface and formation of swirls in the cells. Then level of suction is decreased till its minimum value and air ensures continuous air flowing around the aerodynamic surface of the aircraft. To get

additional decrease of power consumption the air, that is being sucked from the cells, is being formed in entire stream, using gradient of pressure, produced during process of air stream continuation, that is ahead the aerodynamic surface and sucking air in series from the cells by the stream with the help of ejection, beginning with the cells, that are maximum close to the rear. EFFECT: method is used to control boundary layer on aerodynamic surface of aircraft. 4 cl, 1 dwg

R U 2 0 1 5 9 4 1 C 1

RU 2 0 1 5 9 4 1 C 1

Изобретение относится к авиации, а именно к способам управления пограничным слоем для изменения аэродинамических характеристик ЛА.

При отставании корицовых поверхностей, альтернативных конструкции самолетов и летательных аппаратов на этих поверхностих устанавливается дополнительный градиент давления в направлении обтекания. При определенных уровнях этого дополнительного градиента давления в виде магнитной конституционной энергии потока вблизи поверхности поток не способен осуществлять движение против градиента давления и отрывается от поверхности. При отрыве от поверхности потока энергия потока, возвращаясь в аэродинамическое сопротивление обтекаемых потоком элементов конструкции, а в аэродинамических несущих поверхности (крылья, корпус) снижается подъемная сила.

Для предотвращения отрыва потока и улучшения аэродинамических характеристик самолетов и летательных аппаратов пристеночный микрокороткий слой потока отрывается от поверхности, тем самым отдаваяенную энергию прислоненного слоя и от способности предотвращать дальнейшее давление.

Известен способ управления пограничным слоем, включающий отбор воздуха из пристеночной области сопротивления в нормальном к потоку направлении через выпуклости пленконости отверстия [1].

Указанный способ имеет недостаток, заключающийся в его энергомеханики из-за необходимости постоянно ставить большинство количества воздуха.

Известен способ управления пограничным слоем на аэrodинамической поверхности ЛА с помощью образованных в корицовой части поверхности вихревых ячеек, состоящий в отрыве потока от поверхности [2].

После присоединения пограничного слоя к поверхности ЛА в ячейках образуются вихревые движения (присоединенный вихрь), которые удаляются из потока потоком свободного потока и антидиффузором. Такое взаимодействие потоков обеспечивает достижение вихревых значений скорости в поле течения вблизи обтекаемой поверхности, что позволяет преодолевать без отрыва потоки пограничного градиента давления.

Однако эффективность такого способа низка, так как система отбора, реализующая способ, далека быть настроена на максимальную скорость за днище наименее присоединенного пограничного слоя, что при малых скоростях приведет к большим энергопотратам.

Задача изобретения состоит в разработке такого способа управления пограничным слоем, в котором отбор воздуха, который требует больших затрат для безотрывного обтекания поверхности.

Это достигается тем, что в известном

способе управления пограничным слоем на аэrodинамической поверхности ЛА, основанном на формировании присоединенных вихрей в ячейках, образованных в корицовой части поверхности, путем отбора воздуха из полостей ячеек, в процессе отбора скорость отбора воздуха постепенно увеличивают до момента

образования присоединенных вихрей, при котором достигается полное присоединение пограничного слоя к поверхности ЛА, после чего уменьшается расход уменьшающей до конца потока, при котором имеется место безотрывное обтекание поверхности лопататального аппарата.

Целесообразнее этого при минимальных силах отпора, не требующих из ячеек, формируемых для этого под воздействием устанавливающегося во вихревом течении дополнительного градиента давления, сдвигов электрического поля и присоединения потока путем последовательного смешения с потоком от ячейки к первой ячейке.

Желательно в процессе отсева извлекать дальнейшие в корицовой части лопататального аппарата, в качестве момента полного присоединения пограничного слоя к поверхности использовать момент достижения измеримым давлением максимальной величины.

Кроме того, возможно в качестве минимального уровня отбора воздуха, при которых начинается сдвиг давления при снижении уровня отбора.

Уменьшение уровня отбора воздуха из ячеек после присоединения пограничного слоя позволяет снизить энергопотраты.

Формирование вихревых ячеек в корицовой части ЛА позволяет использовать установленный при безотрывном обтекании градиент давления на поверхности. Поток воздуха, отводящийся от корицовой ячейки, формирует за нею антикороткого антидиффузора из других ячеек, расположенных вверх по потоку от корицовой ячейки и имеющих более низкий уровень давления, чем в корицовой ячейке.

Изобретение показано чертежом, на котором изображено течение в ячейке ячейки.

При включении источника отбора воздуха низкой уровень давления распространяется на полости 1 сухих вихревых ячеек, и происходит перетекание воздуха из пристеночной области течения к источнику отбора.

Скорость газа в пограничном слое возрастает с возрастанием скорости отбора воздуха из полости ячеек. При некотором величине скорости отбора воздуха пограничный слой присоединяется к поверхности ЛА, и на поверхности реализуется давление с дополнительным градиентом давления, присоединенного пограничного слоя к поверхности ЛА, можно сформировать, например, по изменению давления в корицовой части. Неизменяющаяся величина давления на поверхности при увеличении скорости отбора воздуха свидетельствует о безотрывном обтекании поверхности и возникновении присоединенного вихря в ячейках.

После присоединения потока ячейки отбора воздуха уменьшают. При этом интенсивность отбора воздуха в ячейке отверстие 2 ячейки уменьшается. Поток воздуха из передней ячейки кроме 3 ячейки отверстия давление меньше, чем на задней промежутке, то при снижении интенсивности отбора воздуха при определенной ячейки потоком превращается поступление воздуха в ячейку

RU 2015941 C1

RU 2015941 C1

со стороны кромки 3 и продвигается со стороны задней кромки 4. Дальше идущее сокращение уровня отбора позволяет к интенсификации циркуляционного потока в ячейке (присоединенного вых.ка), поддерживаемого перепадом давления на передней и задней кромках входного отверстия ячейки.

Уровень отбора уменьшает до таких минимальных значений скорость отбора воздуха, при которых еще имеет место газодинамическое обтекание поверхности. При этом происходит уменьшение давления в корневых точках начинания радиц.

Для того, чтобы уменьшить энергозатраты на источник отбора воздуха, создают зону минимальных скоростей отбора воздуха, для этого под действием дополнительного градиента давления, реализованного на поверхности при ее безотрывном обтекании, в корневой части формируют общий поток в воздуха в направлении от корневой к передней ячейке, что ведет к снижению давления на выходе из ячейки перед в направлении от корюни. При этом на входе 2 и выходе 7 создается перепад давления, необходимый для акциии газа из полости ячейки. Таким образом, в отборе воздуха из ячейки отсутствует, обесценивающий отбор из всех ячеек и исключающий разогревающий на поверхности градиент давления при безотрывном обтекании, что ведет к снижению энергозатрат на отбор.

Формула Изобретения:
1. СПОСОБ УПРАВЛЕНИЯ ПОГРАНЧИЧНЫМ СЛОЕМ НА АЭРОДИНАМИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ

ПЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА, оснащенный на формирования присоединенных вых.к в ячейках, образованных в корневой части поверхности, путем отбора воздуха из полости ячек, отличающийся тем, что в процессе отбора воздуха отбор воздуха осуществляется из ячеек, имеющих образование присоединенных вых.к, при котором достигается полное присоединение пограничного слоя к поверхности петательного аппарата, после чего уровень отбора уменьшается до минимума, при этом в яч.е. еще имеется безотрывное обтекание поверхности петательного аппарата.

2. Способ п.1, отличающийся тем, что отбор при минимальных скоростях осуществляется на режиме замкнутого отбора воздуха из ячеек, формируя для этого под воздействием установленного во внешнем течении положительного градиента давления общий отсасываемый поток, путем подавления потока воздуха из ячеек и вытеснения воздуха из ячеек в направлении от корневой к передней ячейке.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что в процессе отбора измеряют давление в передней части петательного аппарата и в антеате места пограничного отбора из ячеек, моментами времени, соответствующими пограничного слоя к поверхности корректируют момент дистанции измеренным давлением макроинтегральным величиной

4. Способ по п.3, отличающийся тем, что из ячеек минимум уровня отбора способ подавляет значение скорости отбора воздуха, при которых начинаются снижение давления при снижении уровня отбора.

RU 2015941 C1

R U 2 0 1 5 9 4 1 C 1

27-04-07 10:15

From-GORODISSKY & PARTNERS

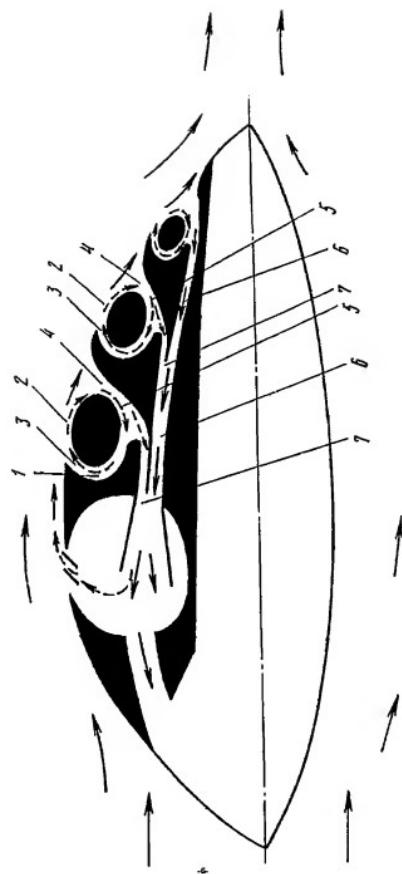
+70959376104

T-266 P.07/08 F-576

R U 2 0 1 5 9 4 1 C 1

R U 2 0 1 5 9 4 1 C 1

RU 2015941 C1



RU 2015941 C1

*** RX REPORT ***

RECEPTION OK

TX/RX NO	8871
RECIPIENT ADDRESS	+70959376104
DESTINATION ID	
ST. TIME	04/27 02:07
TIME USE	01'15
PGS.	8
RESULT	OK